

Memoria técnica del seminario de investigación  
"SPRAWL: ¿un fenómeno planetario?"

---

# REPORT

MARZO 2010



Universitat Politècnica de Catalunya  
Centre de Política de Sòl i Valoracions

---



# REPORT

\* El present document es correspon a la *Memoria técnica del Seminario de Investigación "SPRAWL: ¿un fenómeno planetario?"* elaborat pel CPSV amb una finalitat didàctica.

## Direcció

---

Josep Roca Cladera. Dr. Arquitecte. CPSV.

## Realització

---

Pau Queraltó Ros. Geògraf. CPSV.

Yraida Romano Grullón. Arquitecta. CPSV.

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES Y ASPECTOS BÁSICOS</b>	página 4
<b>2. OBJETIVOS</b>	página 5
<b>3. METODOLOGÍA</b>	página 5
<b>4. CONCEPTOS</b>	página 6
<b>5. CASOS DE ESTUDIO</b>	página 8
<b>6. METODOLOGÍA DE LA DIGITALIZACIÓN</b>	página 9
<b>7. ANÁLISIS E INDICADORES</b>	página 12

## 1. ANTECEDENTES Y ASPECTOS BÁSICOS

El seminario se inscribe en el marco de diversos proyectos de investigación del CPSV, especialmente el financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación sobre el sprawl en el litoral ibérico (2010-2012), y también en anteriores proyectos del MEC (2003-2006, 2006-2009) o "EURMET" (INTERREG), relativo a los modelos de urbanización de las periferias de diversas áreas metropolitanas del Sudoeste de Europa.

En las últimas décadas se ha producido una auténtica "inversión en la topología del paisaje" (Margalef). Las redes de urbanización han pasado a extenderse por la totalidad del territorio, configurando un nuevo "paisaje". Paisaje en el que lo rural ya no representa sino "islas" en el conjunto del suelo altamente artificializado por la urbanización. Esa transformación en el paisaje, a partir de la década de los 70 del siglo pasado, se ha caracterizado por el continuado incremento de consumo de suelo: el proceso que se ha denominado urban sprawl. El seminario pretende indagar acerca de las causas de este fenómeno.

Las razones que han llevado a convertir lo que en un principio bien podría denominarse *urbanismo vernáculo*, propio de los países de cultura anglosajona, en *International urban style*, emblema de la globalización. En este sentido se propone contrastar la hipótesis que el sprawl no es tanto consecuencia directa del grado de desarrollo económico de las sociedades contemporáneas, sino resultado de políticas económicas y urbanas específicas. En este sentido es relevante el ejemplo español, donde han sido las regiones regidas por gobiernos que propugnan la *liberalización del mercado de suelo* las que han denotado mayores cuotas de dispersión de la urbanización. Las últimas décadas se ha observado en España un consumo creciente de suelo urbanizado. Se han desarrollado procesos de sprawl que han ido consumiendo áreas crecientes de suelo, adoptando en ocasiones niveles de insostenibilidad ambiental acusados. Dicho proceso de dispersión de la urbanización ha operado en el marco de unos tejidos urbanos heredados históricamente, caracterizados por elevados niveles de compacidad y complejidad, que se han visto sometidos a tensiones de gran intensidad. El seminario pretende analizar los efectos de esas tensiones en la estructura de los sistemas urbanos y metropolitanos, poniendo especial énfasis en los distintos modelos de desarrollo del litoral ibérico.

## 2. OBJETIVOS

Buena parte de la literatura especializada ha puesto de relieve que el sprawl es una consecuencia directa del grado de desarrollo económico de las naciones. Cuanta más riqueza, mayor consumo de recursos naturales, y por tanto de suelo, por parte de la población. Renta, consumo energético y sprawl serían conceptos unidos en una única ecuación. Sin embargo el consumo de suelo no parece ser tan sólo el resultado del nivel económico de los países. Las condiciones históricas heredadas, los patterns de distribución espacial de la población, las lógicas de ocupación del territorio o la estructura de la propiedad del suelo, son factores también significativos del grado e intensidad del uso del suelo. El Seminario pretende indagar los orígenes, evolución y perspectiva del proceso de urbanización en el mundo. Muy especialmente, profundizar en las causas del urban sprawl y responder a la pregunta de si nos encontramos ante un fenómeno de alcance planetario.

Asimismo es objetivo del seminario el análisis de la estructura espacial de diferentes tipologías de sistemas urbanos en el mundo, con especial atención al litoral ibérico, así como de los efectos que en la misma han tenido los procesos de urbanización desarrollados en el curso de las últimas décadas.

## 3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el Seminario utilizará imágenes satelitales, estudios especializados, así como bases de datos demográficas y económicas para el análisis de las actuales estructuras urbanas y territoriales.

Entre otras fuentes se utilizarán imágenes nocturnas del planeta (DMSP-OLS Nighttime Lights Time Series, del NOAA's National Geophysical Data Center), los datos sobre Urbanized Areas del Censo Americano, CORINE Land Cover, los estudios sobre World Land Cover y accesibilidad a las áreas urbanas, desarrollados por el JRC de Ispra (European Commission), los trabajos de la Universidad de Columbia (Gridded Population of the World) y LandScan, entre otras.

El trabajo desarrollado en el Seminario procederá a:

- Tipificar los modelos históricos de ocupación del suelo.
- Analizar la estructura espacial de dichos modelos, tanto en lo que se refiere a los tejidos urbanos que los caracterizan, como a la morfología de los mismos.
- Evaluar el tipo de estructura espacial de los citados sistemas urbanos, poniendo el acento en su carácter monocéntrico/policéntrico o difuso (incluyendo la delimitación de polaridades internas o subcentros).

- Una vez caracterizados los distintos sistemas urbanos, se procederá a analizar las tendencias recientes en los procesos de urbanización, especialmente en la dispersión de la misma.
- Asimismo se estudiarán las tendencias existentes en la actualidad, tanto en la localización de la residencia como de las actividades económicas, y a su impacto en los sistemas urbanos.
- También de los modelos de movilidad y estructura espacial resultantes de los mismos.
- Se valorará la incidencia de anteriores procesos en la transformación de los sistemas urbanos tradicionales, especialmente en lo que afecta a los aspectos morfológicos, funcionales y ambientales.

En el Seminario se tratarán, en consecuencia, tanto aspectos morfológicos (la forma de los distintos modelos de desarrollo de la urbanización) como funcionales (la distribución de los usos en el territorio así como la relación entre los mismos por medio de la movilidad de personas y mercancías) y ambientales (la repercusión de las transformaciones en el medio ambiente urbano).

## 4. CONCEPTOS

Áreas urbanizadas:

Europeo los países definen urbanized áreas en base de urbano-tipo utilización del suelo, no permitiendo cualquier boquetes de típicamente más de 200 metros, y uso fotos basadas en los satélites en vez de los bloques del censo para determinar los límites del área urbana. En países menos desarrollados, además de requisitos de la utilización del suelo y de la densidad, un requisito que no contratan una gran mayoría de la población, el típicamente 75%, a agricultura y/o a la pesca se utiliza a veces.

Australia

En Australia, las áreas urbanas se refieren como "centros urbanos" y se definen como los racimos de la población de 1000 o más personas, con una densidad de 200 o más personas por kilómetro cuadrado.

Canadá

En Canadá, un área urbana es un área que tiene más de 400 personas por kilómetro cuadrado y tiene más de 1.000 personas. Si áreas dos o más urbanos están a dos kilómetros de uno a, se combinan en una sola área urbana. Los límites de un área urbana no son influenciados por límites municipales o aún provinciales.

China

En China, un área urbana es un distrito, una ciudad y una ciudad urbanos con una densidad demográfica más arriba de 1.500 personas por kilómetro cuadrado. En cuanto a distritos urbanos con una densidad demográfica cuentan a más bajo de 1.500 personas por kilómetro cuadrado,

solamente la población que vive en calles, los sitios de la ciudad, y las aldeas adyacentes como población urbana.

#### Francia

En Francia, área urbana es una zona (urbaine del aire) abarcando un área del crecimiento urbanizado (llamado una "unidad urbana" (urbaine del unité) - cercano en la definición al norteamericano área urbana) y su correa del viajero (périurbaine del couronne). Aunque el funcionario INSEE traducción de urbaine del aire es la "área urbana", la mayoría de los norteamericanos encontrarían igual que siendo similares en la definición a su área metropolitana.

#### Japón

En Japón urbanized áreas se definen como áreas contiguas de usar denso habitado de los distritos (DIDs) censo distritos de enumeración como unidades con un requisito de la densidad de 4.000 habitantes por el kilómetro cuadrado (10.000 /sq milla).

#### Estados Unidos

Hay dos categorías del área urbana. El término urbanized área denota un área urbana de 50.000 o más personas. Las áreas urbanas debajo de 50.000 personas se llaman racimos urbanos. Las áreas de Urbanized primero fueron delineadas en los Estados Unidos en el censo 1950, mientras que los racimos urbanos fueron agregados en el censo 2000. Hay 1371 Áreas urbanas de Estados Unidos y racimos urbanos con más de 10.000 personas.

La oficina de censo de los E.E.U.U. define un área urbana como: "Grupos del bloque del censo de la base o bloques eso tienen una densidad demográfica por lo menos de 1.000 personas por la milla cuadrada (386 por kilómetro cuadrado) y los bloques circundantes del censo que tienen una densidad total por lo menos de 500 personas por la milla cuadrada (193 por kilómetro cuadrado)".

El concepto de las áreas de Urbanized según lo definido por la oficina de censo de los E.E.U.U. es de uso frecuente como galga más exacta del tamaño de una ciudad, puesto que en diversos ciudades y estados las líneas entre la ciudad confinan y urbanized área de esa ciudad no son a menudo iguales. Por ejemplo, la ciudad de Greenville, Carolina del Sur tiene una población de la ciudad debajo de 60.000 pero urbanized área sobre 300.000, mientras que Greensboro, Carolina del Norte tiene una población de la ciudad sobre 200.000 pero urbanized la población del área de alrededor 270.000--significando que Greenville es realmente "más grande" para algunos intentos y propósitos, pero no para otros, tales como impuestos, elecciones locales, etc.

El cerca de 70% de la población de las vidas de Estados Unidos dentro de los límites de urbanized el área (210 fuera de 300 millones). Combinada, esta área ocupa el cerca de 2% de los Estados Unidos. La mayoría de urbanized a residentes del área es suburbanites; la base que los residentes centrales de la ciudad componen el cerca de 30% de urbanized a población del área (cerca de 60 fuera de 210 millones).

## 5. CASOS DE ESTUDIO

El ámbito del estudio corresponde a 5 ciudades, las cuales poseen un importante desarrollo tanto en su área artificializada como en su población.

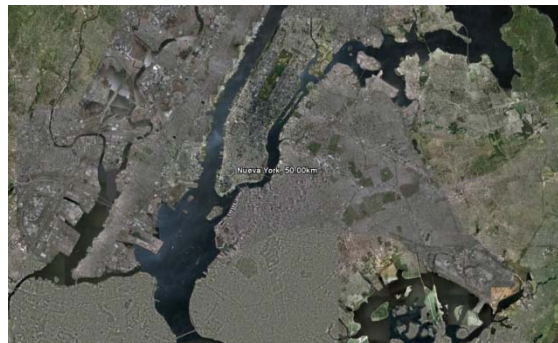
### 1. PARÍS



### 2. CIUDAD DE MÉXICO



### 3. NEW YORK

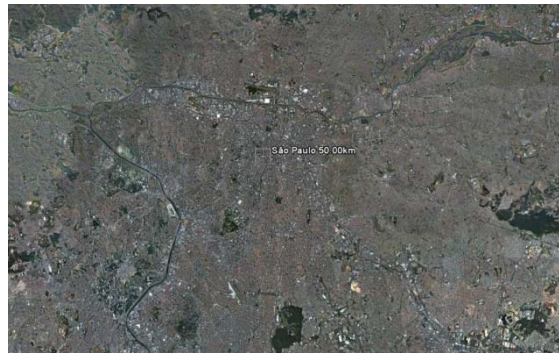




#### 4. TOKIO



#### 5. SAO PAULO



### 6. METODOLOGÍA DE LA DIGITALIZACIÓN

1. Digitalizar mediante fotointerpretación desde Google Earth el perímetro de las zonas artificiales del continuo urbano del ámbito de estudio.
2. Utilizar tres escalas de visualización para la digitalización: entre 3 y 10 Km las zonas continuas (según su extensión), y entre 500 y 1000 metros las zonas discontinuas (ver artículo revista ACE N°12, Yraida Romano y Josep Roca).

### 2.3 Zonas Discontinuas Periurbanas



Zonas rurales en proceso de urbanización con un alto grado de artificialización a través de la edificación.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Fotointerpretación desde Google Earth

Google Earth ha sido utilizada como herramienta para la fotointerpretación y digitalización porque dispone de las siguientes ventajas:

- Es una herramienta gratuita con una interacción ágil.
- Posee imágenes satelitales del sensor satelital de alta resolución (konos y otros) con resolución de 0.82 m, lo que permite hacer trabajos a menor escala y con mayor exactitud.
- Permite una fácil integración con otras bases de datos existentes.
- Permite una constante actualización.
- Permite realizar la fotointerpretación a diferentes escalas de visualización.

Los criterios aplicados para la digitalización de polígonos de las zonas urbanizadas desde Google Earth son los siguientes:

- Para la delimitación de las zonas urbanas continuas la escala de visualización ha sido entre los 3 y 2 Km.

Figura 4. Visualización a 3 Km



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Visualización 2 Km



- Para la delimitación de las zonas urbanas discontinuas la escala de visualización ha sido entre los 1.000 y 500 metros.

Figura 6. Visualización a 1.000 metros



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Visualización a 500 metros



Para la verificación de los resultados obtenidos en la fotointerpretación también se han utilizado otras fuentes complementarias tales como: cartografía topográfica y fotografías aéreas de imágenes de fechas próximas.

### 3.4 Sistemas de Información Geográfica

Los sistemas de información geográfica (SIG) son herramientas que apoyan nuevas formas de investigación, especialmente las asociadas en el campo del análisis urbano. Una vez corregida y ordenada la información requerida, a través de los SIG se lleva a cabo la ejecución de operaciones de síntesis o de modelado espacial, con la finalidad de construir modelos que arrojen indicadores que pueden ser utilizados para diversos objetivos, tales como la predicción y generación de posibles escenarios futuros y el análisis del impacto ambiental y socioeconómico.

Las bases obtenidas de la fotointerpretación desde Google Earth en formato KML se han convertido a formatos SIG para hacer el análisis comparativo con los datos del CLC00.

### 4. Análisis comparativo entre las bases del CLC00 y CPSV-UPC

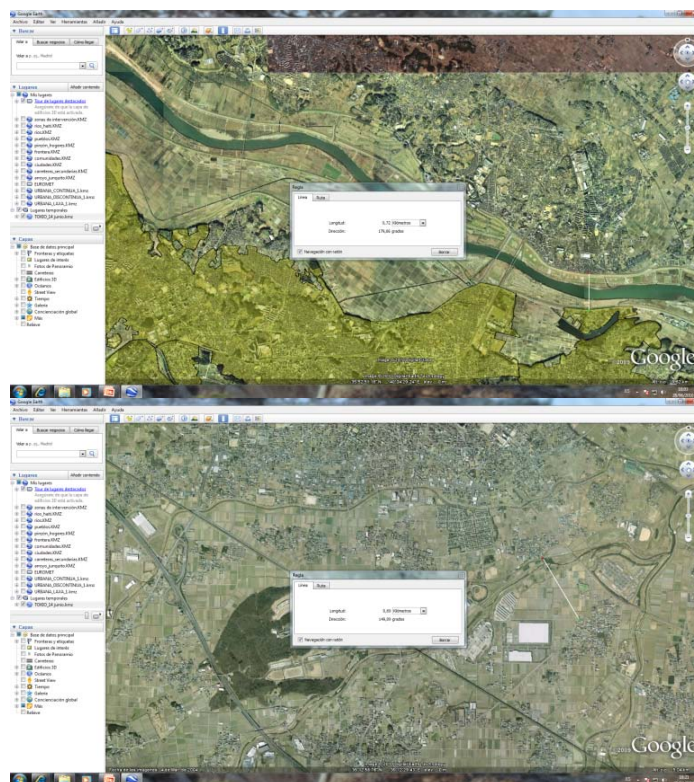
Aunque para la clasificación del suelo del CPSV-UPC se han integrado nuevas categorías, el análisis comparativo se ha realizado utilizando las mismas categorías de clasificación que utiliza el CLC00.

Es muy importante conocer la confiabilidad de los mapas utilizados en la comparación. Ya que las confusiones entre categorías se dan en general entre clases afines, estos errores desaparecen al manejar categorías más generales. (MAS y FERNÁNDEZ, 2003). Es preferible manejar categorías menos detalladas pero más confiables.

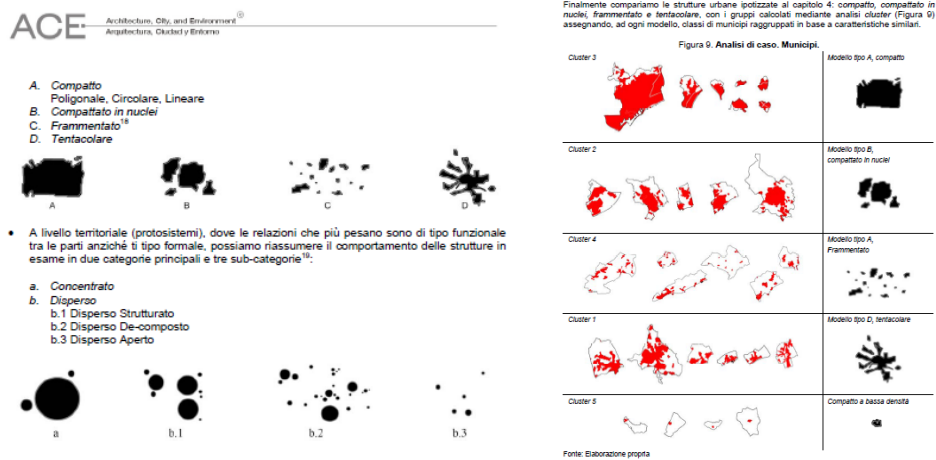
El análisis comparativo se ha realizado a dos niveles, uno con el valor total de las áreas artificiales y otro agrupando las principales categorías de clasificación, para lo que se han agrupado en tres las quince categorías del suelo urbanizado, las cuales han sido denominadas: urbanizado continuo, urbanizado discontinuo e industrial.

De partida podemos observar (tabla 4) que existe una diferencia directa entre ambas bases de datos igual a un 12,8 % (425 ha).

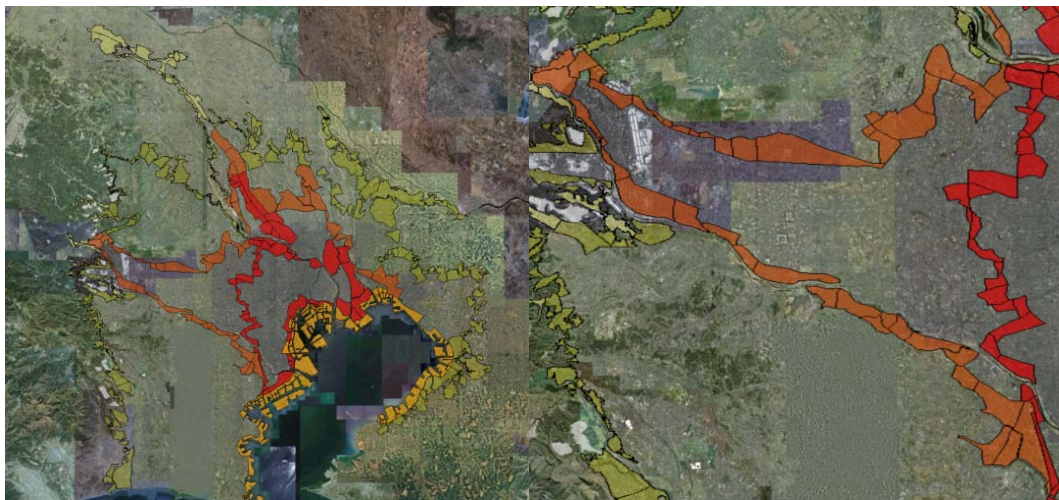
3. Tomar como límite del continuo urbano las áreas artificializadas que no estén separadas entre ellas por más de 500mts.



4. Estudiar las características geográficas de cada ámbito de estudio mediante el DTM, para realizar un esquema descriptivo del territorio y de su modelo de urbanización (ver artículo revista ACE Nº7, Nicola Colaninno y Josep Roca).



5. Identificar las diferentes tipologías de tejidos urbanos existentes en cada ámbito estudiado y delimitarlas creando bolsas con sus contornos.



6. Digitalizar e identificar las áreas artificiales dentro de las bolsas utilizando como referencia los porcentajes de selección que utilizan en la metodología MOLAND (<http://moland.jrc.ec.europa.eu/>)

- 80% urbano continuo = dentro de estas bolsas solo se identificarán las áreas de 1ha o más, que no estén artificializadas.
- 50% y 80% urbano discontinuo denso = dentro de estas bolsas se clasificarán sub-bolsas con las diferentes tipologías encontradas y se digitalizará de cada una, una muestra representativa de un 10%.

- 10 y 50% urbano discontinuo escaso = dentro de estas bolsas se clasificaran sub-bolsas con las diferentes tipologías encontradas y se digitalizará de cada una, una muestra representativa de un 10%.

7. Calcular las áreas dentro de las bolsas para totalizarlas.
8. Calcular por densidad de ocupación el suelo artificializado.
9. Categorización de las formas urbanas (identificar centros y sub-centros).

## 7. ANÁLISIS E INDICADORES

Ciudades radiales  
Ciudades no radiales  
a 1000 Km  
a 500 km

Indicadores de Sprawl:  
Fragmentación  
Densidad  
Diversidad  
Ocupación del suelo bruta y neta